

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-290016

(43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl.

G02B 5/18  
B41M 3/14

(21)Application number : 2000-103678 (71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

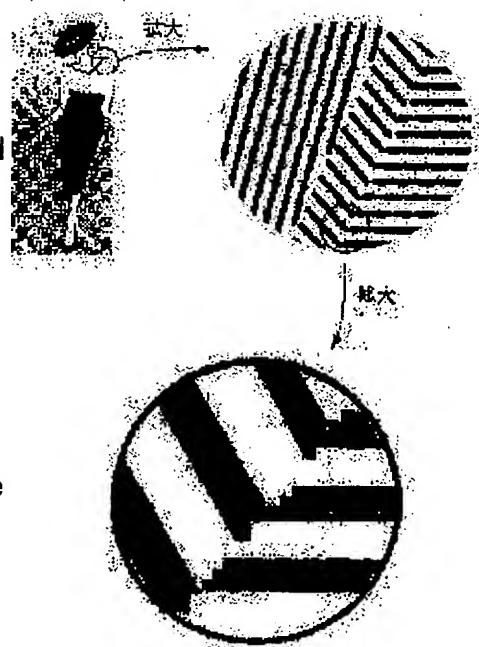
(22)Date of filing : 05.04.2000 (72)Inventor : NAGANO AKIRA

## (54) DIFFRACTION GRATING PATTERN AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a diffraction grating pattern formed by a dot matrix and a method for manufacturing the pattern in which excess diffraction and scattering due to the outer form of the cell which is unexpected by the design concept are reduced and the right observation direction and right observation region (viewing region) are obtained while making the noise component less apparent.

SOLUTION: The diffraction grating pattern consists of a plurality of kinds of diffraction gratings having cells as the structural units on the substrate surface in which at least one of the spatial frequencies of the diffraction gratings and angles of the diffraction gratings is changed. The border between regions of different diffraction gratings has a shorter side lines than the pitches of the grating lines (reciprocals of the spatial frequencies) which are the arrangement intervals of the diffraction gratings.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-290016

(P2001-290016A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 0 2 B 5/18		G 0 2 B 5/18	2 H 0 4 9
B 4 1 M 3/14		B 4 1 M 3/14	2 H 1 1 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-103678(P2000-103678)

(22) 出願日 平成12年4月5日 (2000. 4. 5)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 永野 彰

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

Fターム (参考) 2H049 AA06 AA12 AA60 AA66

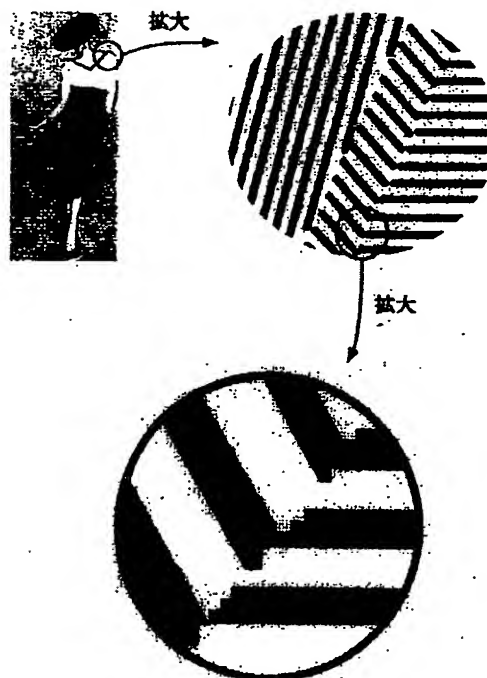
2H113 AA04 CA39 CA40

(54) 【発明の名称】 回折格子パターンおよびその作製方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、ドットマトリクスにより配置された回折格子パターンにおいて、セルの外形がおよぼす設計思想にない余計な回折、散乱を低減させ、ノイズ成分が目立たなく、観察方向、観察領域(視域)が正しい回折格子パターンおよびその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】本発明の回折格子パターンは、基板表面にセルを構成単位として複数の種類の回折格子が配置されて形成され、前記回折格子の空間周波数、回折格子の角度の少なくとも何れかが変化してなる回折格子パターンにおいて、異なる回折格子領域の境界が回折格子の配置間隔である格子線のピッチ(空間周波数の逆数)よりも細かい辺を持つことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板表面にセルを構成単位として複数の種類の回折格子が配置されて形成され、前記回折格子の空間周波数、回折格子の角度の少なくとも何れかが変化してなる回折格子パターンにおいて、

異なる回折格子領域の境界が回折格子の配置間隔である格子線のピッチ（空間周波数の逆数）よりも細かい辺を持つことを特徴とする回折格子パターン。

【請求項2】請求項1記載の回折格子パターンにおいて、回折格子の空間周波数、角度の情報が同一であると見なせる領域の内部では、回折格子を構成する格子線が連続で切断されていないことを特徴とする回折格子パターン。

【請求項3】基板表面にセルを構成単位として複数の種類の回折格子が配置されて形成され、前記回折格子の空間周波数、回折格子の角度の少なくとも何れかが変化してなる回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データをドットマトリクス状に構成する工程と、

画像データの任意の画素及びその画素に隣接する周辺の画素の色情報を比較する工程と、同一の色として近似できる画素同士を併合し、新たな外形を有する領域を作成する工程と、新たな領域毎に色情報を決定する工程と、その色情報より回折格子データを導出する工程と、基板上に回折格子を配置する工程と、からなることを特徴とした回折格子パターンの作製方法。

【請求項4】基板表面に複数の種類の回折格子が配置されて構成され、前記回折格子の空間周波数、回折格子の角度の少なくとも何れかが変化してなる回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データをドットマトリクス状に構成する工程と、画像データの各画素をマトリクス状に併合し、新たな外形を有する領域を作成する工程と、併合された画素を構成するドットマトリクスの色情報を平均化し、新たな領域の色情報を決定する工程と、その色情報より回折格子データを導出する工程と、基板上に回折格子を配置する工程と、からなることを特徴とした回折格子パターンの作製方法。

【請求項5】請求項3または4記載の回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データが、数式などで定義された直線、曲線などのドローデータから成る画像を作成する工程と、その画像からドローデータの情報が欠落しない程度に十分細かなドットマトリクスに変換した画像を作成する工程と、により得られることを特徴とする回折格子パターンの作製方法。

【請求項6】請求項3または4記載の回折格子パターンの作製方法において、

回折格子データを派生させるための画像データが、ドットマトリクスで構成される画像をより細かなドットマト

リクスで構成される画像に変換する工程と、その画像の隣接する画素同士の情報より色情報の平滑化処理（アンチエイリアシング処理）を行う工程と、により得られることを特徴とする回折格子パターンの作製方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板の表面に、回折格子を構成するための微小なセルを配置することによって表現されるパターンおよびその作製方法に関し、特に、より解像度が高く、セルの外形による光の回折、散乱の影響が少ないパターンとその作製方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】回折格子によって構成されるパターンは、通常の印刷技術では表現することのできない指向性のある光沢を有することから、ディスプレイの用途や偽造防止を目的としたセキュリティ商品に広く用いられており、より注視効果が高く、偽造されにくいパターンを作製することが求められている。

【0003】このような要求に応じて、セル（ドット）状の回折格子の集まりによって構成される回折格子パターンを有するディスプレイが公知である。尚、回折格子を形成するための要素となるセルを、以降の説明では、回折格子セルと称する。

【0004】上記ディスプレイを作製する方法としては、特開昭60-156004号公報に例示されるような方法が公知である。この方法は、レーザー光の2光束干渉による微小な干渉縞（回折格子）を、そのピッチ、方向、および光強度を変化させて、感光性フィルムに次々と露光するものである。

【0005】一方、レーザーではなく電子ビーム露光装置を用い、かつコンピュータ制御により、平面状の基板が載置された、X-Yステージを移動させて、基板の表面に、回折格子からなる複数の微小なドットを配置することにより、回折格子パターンが形成されたディスプレイを作製する方法も提案されている。上記方法は、特開平2-72320号公報や米国特許5、058、992号に開示されている。

【0006】回折格子パターンのパラメータとして、

(1) 回折格子の空間周波数（格子線のピッチ）

(2) 回折格子の方向（格子線の方向）

(3) 回折格子の描画領域（回折格子セルの配置）

の3つがあり、(1)に応じて、定点に対してその回折格子セルが光って見える色に変化し、(2)に応じて、その回折格子セルが光って見える方向に変化し、(3)に応じて、表示パターン（絵柄）が決定される。

【0007】尚、ディスプレイ（パターン）の構成単位である「セル」および「ドット」は同義語として扱われるが、形状（輪郭）や大きさに制約を受けないニュアンスのある用語「セル」、さらに製造物は「回折格子パターン」として、以後の説明を統一する。

10

20

30

40

50

【0008】また、回折格子の空間周波数と格子線のピッチは逆数の関係にあり、格子線のピッチが細かいほど、空間周波数の値は大きくなる。

【0009】ところで、このような回折格子パターンは、画素単位でセルが定義されその内部に回折格子を構成することで、任意の方向、色で光を回折させ像を知覚させることから、セルのアウトラインとなる部分では強制的に格子線の外形が切り取られることとなる。

【0010】たとえば、斜辺をもつ回折格子が矩形のセルのアウトラインにより切り取られた場合、アウトラインでは本来斜辺により構成される回折格子にはありえない水平、垂直の外形が生成されることとなる。(図2参照)図2では、セルのアウトラインを規定する線分が、水平および垂直方向であり、それとは異なる格子精を規定する線分を「斜辺」と称した。

【0011】セルの面積が大きい場合、このセルのアウトラインにより光が本来の方向とは異なる方向に回折、散乱してしまい、回折格子パターンの像全体が白みを帯びたり、設計と異なる色みになる恐れがある。

【0012】一般に、従来のドットマトリクス状に配置された回折格子パターンであっても肉眼ではセルの形状が確認できないほど小さく、絵柄の面では問題とならない場合が多いが、光が回折現象を起こすような非常にミクロなレベルでは設計と異なる方向に回折や散乱が起こっており、品質を保証できていない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ドットマトリクス単位で回折格子を基板上に配置する回折格子パターンにとって、セルの外形が生じさせる光の散乱がノイズ成分となることは不可避であり、このノイズ成分は回折格子パターンのデザインによって変動するため定量的にとらえることが困難であり、同じ回折格子パターンの作製方法を用いたとしても使用されている回折格子の種類によりノイズ成分が少なく品質の高いものもあれば、ノイズ成分を多量に含んだ品質の良くないパターンができることもある。

【0014】本発明は、ドットマトリクスにより配置された回折格子パターンにおいて、セルの外形がおよぼす設計思想にない余計な回折、散乱を低減させ、ノイズ成分が目立たなく、観察方向、観察領域(視域)が正しい回折格子パターンとその製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、回折格子パターンにおいて、回折格子データを構成するためのセルの大きさを格子線のピッチより小さくすることで、上記の目的を達成する。

【0016】請求項1の発明による回折格子パターンは、基板表面にセルを構成単位として複数の種類の回折格子が配置されて形成され、前記回折格子の空間周波

数、回折格子の角度の少なくとも何れかが変化してなる回折格子パターンにおいて、異なる回折格子領域の境界が回折格子の配置間隔である格子線のピッチ(空間周波数の逆数)よりも細かい辺を持つことを特徴とする。

【0017】請求項2の発明による回折格子パターンは、請求項1記載の回折格子パターンにおいて回折格子の空間周波数、角度の情報が同一であると見なせる領域の内部では、回折格子を構成する格子線が連続で切断されていないことを特徴とする。

【0018】請求項3の発明による回折格子パターンの作製方法は、基板表面にセルを構成単位として複数の種類の回折格子が配置されて形成され、前記回折格子の空間周波数、回折格子の角度の少なくとも何れかが変化してなる回折格子パターンの作製方法において、回折格子データを派生させるための画像データをドットマトリクス状に構成する工程と、画像データの任意の画素及びその画素に隣接する周辺の画素の色情報を比較する工程と、同一の色として近似できる画素同士を併合し、新たな外形を有する領域を作成する工程と、新たな領域毎に色情報を決定する工程と、その色情報より回折格子データを導出する工程と、基板上に回折格子を配置する工程、からなることを特徴とする。

【0019】請求項4の発明による回折格子パターンの作製方法は、基板表面に複数の種類の回折格子が配置されて構成され、前記回折格子の空間周波数、回折格子の角度の少なくとも何れかが変化してなる回折格子パターンの作製方法において、回折格子データを派生させるための画像データをドットマトリクス状に構成する工程と、画像データの各画素をマトリクス状に併合し、新たな外形を有する領域を作成する工程と、併合された画素を構成するドットマトリクスの色情報を平均化し、新たな領域の色情報を決定する工程と、その色情報より回折格子データを導出する工程と、基板上に回折格子を配置する工程、からなることを特徴とする。

【0020】請求項5の発明による回折格子パターンの作製方法は、請求項3または4記載の回折格子パターンの作製方法において、回折格子データを派生させるための画像データが、数式などで定義された直線、曲線などのドローデータから成る画像を作成する工程と、その画像からドローデータの情報が欠落しない程度に十分細かなドットマトリクスに変換した画像を作成する工程、により得られることを特徴とする。

【0021】請求項6の発明による回折格子パターンの作製方法は、請求項3または4記載の回折格子パターンの作製方法において、回折格子データを派生させるための画像データが、ドットマトリクスで構成される画像をより細かなドットマトリクスで構成される画像に変換する工程と、その画像の隣接する画素同士の情報より色情報の平滑化処理(アンチエイリアシング処理)を行う工程、により得られることを特徴とする。

## 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面を参照し詳細に説明する。図1は、基板上に配置されたセルが格子線の外形より大きい従来の回折格子パターンの一例である。このように複数のセルによりパターン上に絵柄、模様を配置した場合、肉眼で観察する限り、絵柄、模様のアウトラインは滑らかであるとみなすことができる。しかし図中拡大図のように、このような回折格子パターンではセルの外形がどのような形状を成しているのかが認識でき、このセルの外形により切り取られた格子線の外形部分により光が本来の設計方向とは異なる方向に回折、散乱してしまい回折格子パターンの像全体が白みを帯びる原因となる。

【0023】特に、図2のように、セルが矩形などの形状で整然と配置されている場合、セルの外形で生じる回折、散乱によるノイズ成分はセルの配置の周期性などを原因として上下方向及び左右方向に強く現われる傾向があり、そのような方向から回折格子パターンを観察した時に、本来見えてはいけな方向から何らかの回折光が観察されてしまい問題となることが多い。一般に、このようなノイズ成分は回折格子のピッチよりも大きな間隔でセルの外形部分のような設計と異なる角度をもつ形状が存在するときに発生しやすく、回折格子のピッチよりも小さな間隔でそのような形状が配置されている場合は光学的な振舞いは不定であり、ノイズ成分が強めあう現象は起こらず認識されることはない。

【0024】そこで、さらにセルを小さくし(元となるデジタル画像の解像度を向上させ)、格子線のピッチよりもセルの大きさが小さくなった場合を考える。この場合、セル1つが格子線の中に埋まってしまうか、セルがまったく格子線の中に属さないか、格子線のアウトライン上にセルが配置されるか、のいずれかのケースに当てはまる。いずれのケースにおいても同一の種類のセルが単体で存在してしまうと、格子線の形状とはまったく関係のない、セルの外形に依存したパターンが生まれてしまうため、格子線の外形を構成するのに十分な数の同一セルの群があることが前提となるが、セルを格子線の外形よりも十分に小さくすることで格子線のピッチよりも細かく光学的に滑らかであるとみなすことのできる外形を有する格子線を構成することが可能である(図3参照)。

【0025】このように複数のセルを群として取り扱い各格子線を構成することで格子線のアウトラインが回折格子のピッチよりも細かくなることが多いため光学的に滑らかであると見なすことができる。

【0026】この場合においても、格子線のアウトラインで光の回折、散乱が生じているが、図3ではセルの辺が回折格子のピッチよりも細かいことからセルの外形によらない回折、散乱が起きるため、総じてセルの外形に依存した方向にノイズ成分が強くなる現象を抑制するこ

とが可能である。

【0027】一般に回折格子パターン上に配置される回折格子のピッチは $2\mu\text{m}$ 以下であることから、本発明の効果を見込むためには、セルの大きさも最大で $2\mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。

【0028】回折格子パターン上に描かれる絵柄、模様は通常コンピュータ・グラフィックスによる画像や写真、印刷物、手描きのデザインなどをスキャナなどの読み取り装置によりデジタル化した画像を用いている。これらの画像は画素がマトリクス状に配置されており、それぞれが固有の色情報を持っている。これらの画素が回折格子パターン上に描画される格子線よりも小さい場合格子線を定義することが不可能である。そこで任意の画素とその画素の周辺に配置されている画素を併合させ新たな外形をもつ「領域」を定義し、回折格子として機能するだけの面積を確保し、その内部に格子線を配置する必要がある。この回折格子として機能するだけの面積をもつ自由な外形をもつエリアを本稿では「領域」と称し、その概念図を図4に示す。

【0029】また、領域の生成方法の例を図5、6に示す。図5は、隣接する画素の情報を比較し近似することが可能と判断された画素を併合し、1つの新たな領域を生成する工程の概念図である。この場合、領域の外形は自由な形状をなし、もととなる画素が十分に小さければ領域のアウトラインは曲線と見なすことができる。この生成方法は複雑な処理工程が必要であるが、近似の条件を調整することで様々な精度のパターンを描画することが可能である。

【0030】図6は、隣接する画素をマトリクス状に併合し、その内部で1個ないしは複数の新たな領域を生成する工程の概念図である。この場合、マトリクス内には近似色だけではなく、さまざまな色をもつ画素が存在することもあるため、マトリクスを適当な領域に分割し、それぞれ領域内の画素の色を平均化し、新たな色を定義する必要がある。この生成方法では、マトリクス毎に処理を施すため比較的容易な処理工程で済み、且つ、マトリクスの大きさを調整することで精度を変えることができる。

【0031】また、コンピュータを用いて自動車や飛行機などのボディのデザインや曲面、曲線を有する工業加工物の設計にCAE(Computer Aided Engineering)とよばれる手法が用いられている(図7参照)。この手法で定義される曲線や曲面のデータは一般にドローデータと称され、それは数式やベクトルなどで表現されており、ドットマトリクスによる画像とは異なり、滑らかな形状をそのデータ中に保持している。このようなドローデータより回折格子パターンを生成する場合においても、本発明に基づきドローデータの情報を損ねない精度まで細かいドットマトリクスに変換を行えば、従来通り、ドットマトリクスによる回折

格子を基板上に配置した回折格子パターンとして取り扱うことができる。

【0032】また、図8(a)のように荒い(画素数の少ない)画像の各画素を再分割し、より細かな(画素数の多い)画像を作る場合、そのままでは画素数は増加しているが、画像の解像度、品質の点では何も変化がないことになる。ここで、図8(b)のように、隣接する画素のデータを元にそれらの画素を混ぜ合わせたようなデータを有する画素を間に配置する、コンピュータ・グラフィックスの分野で用いられているアンチエイリアシングという画像の平滑化手法を画像全体に適用すればもともとの荒い画像では持ちえなかった解像度を実現する画像を擬似的に作り出すことができ、図3で示した品質の高い回折格子パターンを作製することができる。

【0033】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の回折格子パターンは、セルの外形が格子線のピッチより小さくなるまで各セルを十分に細かくしたことから、以下に示す効果が期待できる。

(1) セルの外形が認識できないほど細かいため、スキャナなどで読み取った対象物の情報や、ドローデータにより定義された形状の情報が損なわれず、対象物のもつイメージ(外観、雰囲気)を忠実に再現することが可能であり、偽造品との差異も明確に表現することができる。

(2) セルの外形上で生じる光の回折、散乱の方向がセルの外形によらない方向に分散されるため、特定の方向にノイズ成分が強く現れることを回避することができる。

(3) 請求項2にあるように、同一の回折格子情報をもつセル群の内部全体で格子線を連続にすることで従来の

セル単位で回折格子を描画したパターンと比較し、より原画イメージを忠実に再現し高彩度の色表現が可能である。

(4) ドットマトリクスデータを元にした回折格子パターンでありながら、回折格子レベルの拡大率で観察を行っても、セル形状が認識されることがないため、製法や元データの断定が困難である。

【図面の簡単な説明】

【図1】基板上に配置されたセルが格子線の外形より大きい従来の回折格子パターンの一例を示す概念図。

【図2】セルの外形部分で発生するノイズ成分をあらわす説明図。

【図3】図1に示した元となるデジタル画像の解像度を向上させ、デザイン面だけでなく光の回折においても滑らかな変化が見込める本発明による回折格子パターンの一例を示す概念図。

【図4】本発明で定義した「領域」の概念を示す図。

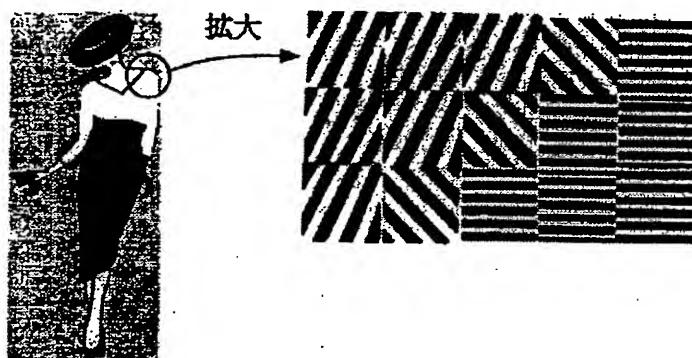
【図5】領域の生成方法の一例を示す説明図。ここでは、近似色をもつ画素を併合し自由形状を有する領域を生成する。

【図6】領域の生成方法の一例を示す説明図。ここでは、マトリクス状に画素を併合し領域を生成する。

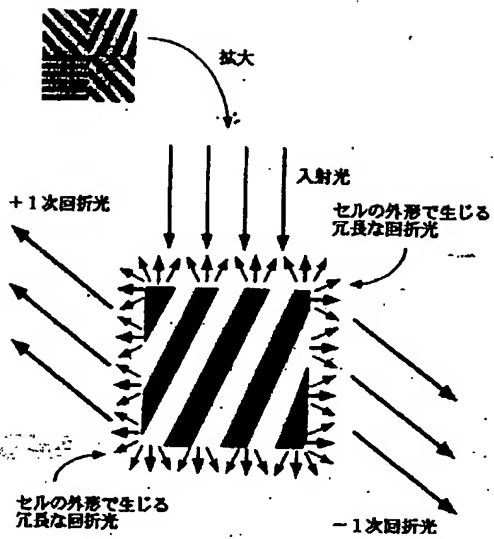
【図7】ドローデータなどドットマトリクスとして定義されない画像データに対しても本発明が適用可能であり、ドローデータ同等の精度で回折格子パターンを得ることができることを示す説明図。

【図8】解像度の低い画像をコンピュータ・グラフィックス手法の一つであるアンチエイリアシング処理を施し滑らかで解像度の高い画像に変換し、見た目の品質を向上させるとともに回折格子での光の回折、散乱の影響をも低減できることを示す説明図。

【図1】



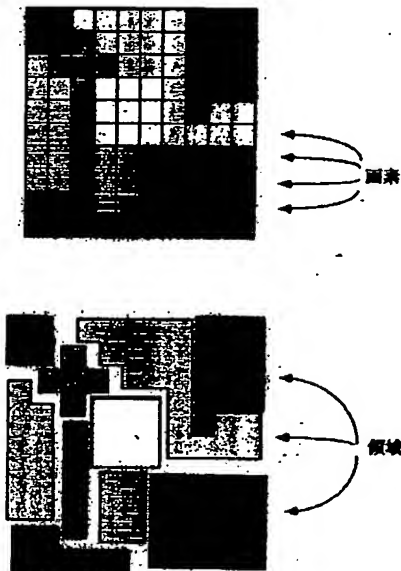
【図2】



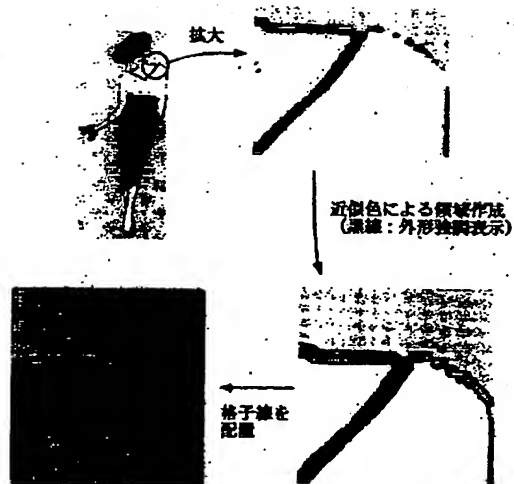
【図3】



【図4】

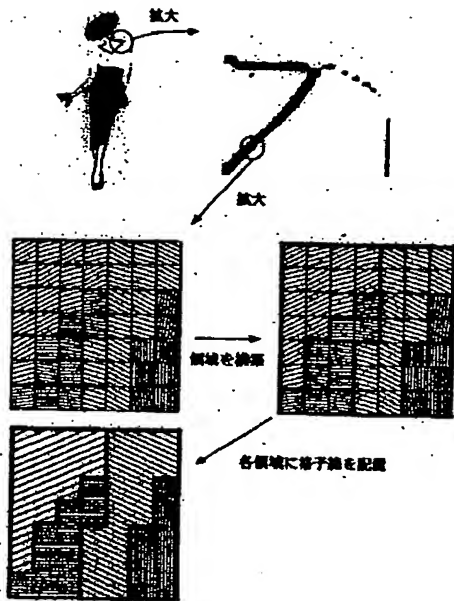


【図5】

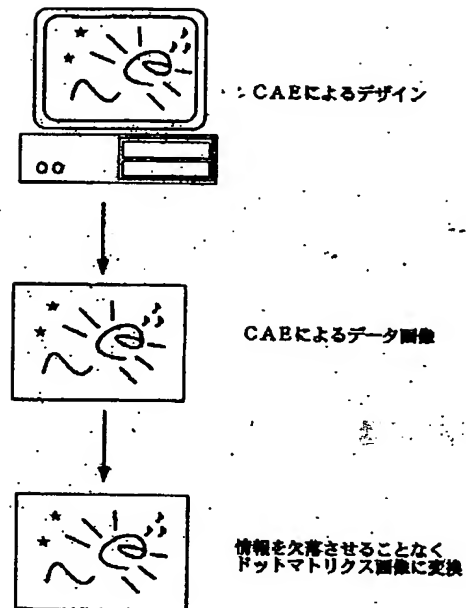




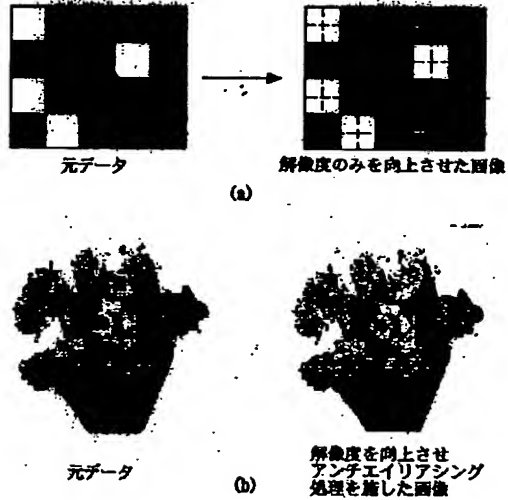
【図6】



【図7】



【図8】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Resolution of this invention is more high especially about the pattern expressed by arranging the minute cel for constituting a diffraction grating on the surface of a substrate, and its production approach, and it is related with the pattern with little effect and its production approach of diffraction of the light by the appearance of a cel, and dispersion.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the pattern constituted by the diffraction grating has gloss with the directivity which cannot be expressed with the usual printing technique, it is widely used for the application of a display, or security goods aiming at forged prevention, and producing the pattern which the gaze effectiveness is more high and is hard to be forged is called for.

[0003] The display which has the diffraction-grating pattern constituted by the assembly of a cel (dot)-like diffraction grating according to such a demand is well-known. In addition, the cel used as the element for forming a diffraction grating is called a diffraction-grating cel by subsequent explanation.

[0004] As an approach of producing the above-mentioned display, an approach which is illustrated by JP,60-156004,A is well-known. This approach changes that pitch, a direction, and optical reinforcement, and exposes the minute interference fringe (diffraction grating) by 2 flux-of-light interference of laser light one after another to a photographic sensitive film.

[0005] On the other hand, the approach of producing the display on which the diffraction-grating pattern was formed is also proposed by arranging two or more minute dots which consist of a diffraction grating on the surface of a substrate by moving the X-Y stage in which the plane substrate was laid by computer control, using not laser but an electron beam machine. The above-mentioned approach is indicated by JP,2-72320,A, U.S. Pat. No. 5, and No. 058 or 992.

[0006] As a parameter of a diffraction-grating pattern, it is the spatial frequency (pitch of a gridline) of (1) diffraction grating.

(2) The direction of a diffraction grating (the direction of a gridline)

(3) The drawing field of a diffraction grating (arrangement of a diffraction-grating cel)

There are three \*\*, the color which the diffraction-grating cel shines and is visible to the fixed point changes according to (1), the direction which the diffraction-grating cel shines and is in sight changes according to (2), and a display pattern (pattern) is determined according to (3).

[0007] in addition, the vocabulary "a cel" which has the nuance which does not receive constraint in a configuration (profile) or magnitude although the "cel" and the "dot" which are the configuration unit of a display (pattern) are treated as a synonym -- a manufacture unifies future explanation as a "diffraction-grating pattern" further.

[0008] Moreover, the spatial frequency of a diffraction grating and the pitch of a gridline have the relation of the inverse number, and the value of spatial frequency becomes large, so that the pitch of a gridline is fine.

[0009] By the way, such a diffraction-grating pattern is a cel's being defined per pixel and constituting a

diffraction grating in the interior, and since light is made to diffract by the direction of arbitration, and the color and an image is made to perceive, in the part used as the outline of a cel, the appearance of a gridline will be cut off compulsorily.

[0010] For example, when a diffraction grating with an oblique side is cut off by the outline of a rectangular cel, the horizontal and vertical appearance which cannot exist will be generated by the diffraction grating originally constituted from outline by the oblique side. (Refer to drawing 2 ) In drawing 2 , the segment which specifies the outline of a cel is level and perpendicular, and called the "oblique side" the segment which specifies different plaid from it.

[0011] When the area of a cel is large, it is diffracted and scattered about in the direction in which light differs from an original direction by the outline of this cel, and the whole image of a diffraction-grating pattern wears white \*\*, or there is a possibility of becoming different \*\*\*\* from a design.

[0012] Although it is so small that the configuration of a cel generally cannot be checked with the naked eye even if it is the diffraction-grating pattern arranged in the shape of [ conventional ] a dot matrix and does not become a problem in respect of a pattern in many cases, on very micro level from which light starts diffraction phenomena, diffraction and dispersion have taken place in the different direction from a design, and quality cannot be guaranteed.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] For the diffraction-grating pattern which arranges a diffraction grating on a substrate per dot matrix It is unescapable that dispersion of the light which the appearance of a cel produces serves as a noise component. This noise component is difficult to catch quantitatively, since it changes by the design of a diffraction-grating pattern. If few high things of quality also have a noise component according to the class of diffraction grating currently used even if it uses the production approach of the same diffraction-grating pattern, the pattern whose quality which contained the noise component so much is not good may be made.

[0014] In the diffraction-grating pattern arranged by the dot matrix, the excessive diffraction which does not have the appearance of a cel in a \*\*\*\*\* design concept, and dispersion are reduced, a noise component is not conspicuous, and this invention aims at the observation direction and an observation field (viewing area) offering a right diffraction-grating pattern and its manufacture approach.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In a diffraction-grating pattern, this invention is making magnitude of the cel for constituting diffraction-grating data smaller than the pitch of a gridline, and attains the above-mentioned purpose.

[0016] on a substrate front face , by make a cel into a configuration unit , the diffraction grating of two or more classes be arrange and form , and the diffraction grating pattern by invention of claim 1 be characterize by the boundary of a different diffraction grating field have the side finer than the pitch ( inverse number of spatial frequency ) of the gridline which be arrangement spacing of a diffraction grating in the diffraction grating pattern of the spatial frequency of said diffraction grating , and the include angle of a diffraction grating from which it come to change at least any they be .

[0017] The diffraction-grating pattern by invention of claim 2 is characterized by not cutting continuously the gridline which constitutes a diffraction grating inside the field which can be regarded as the spatial frequency of a diffraction grating and the information on an include angle being the same in a diffraction-grating pattern according to claim 1.

[0018] The production approach of the diffraction-grating pattern by invention of claim 3 The diffraction grating of two or more classes is arranged and formed by making a cel into a configuration unit on a substrate front face, and it sets to the production approach of the diffraction-grating pattern of the spatial frequency of said diffraction grating, and the include angle of a diffraction grating from which it comes to change at least any they are. The process which constitutes the image data for making diffraction-grating data derive in the shape of a dot matrix, The process which compares the color information on the pixel of the circumference which adjoins the pixel of the arbitration of image data, and its pixel, the process which creates the field which the pixels which can be approximated as the same color are merged and has a new appearance, the process which determines color information for

every new field, the process which derives diffraction-grating data from the color information, and the process which arranges a diffraction grating on a substrate -- since -- it is characterized by becoming.

[0019] The production approach of the diffraction-grating pattern by invention of claim 4 The diffraction grating of two or more classes is arranged and constituted by the substrate front face, and it sets to the production approach of the diffraction-grating pattern of the spatial frequency of said diffraction grating, and the include angle of a diffraction grating from which it comes to change at least any they are. The process which constitutes the image data for making diffraction-grating data derive in the shape of a dot matrix, The process which creates the field which each pixel of image data is merged in the shape of a matrix, and has a new appearance, the process which equalizes the color information on the dot matrix which constitutes the merged pixel, and determines the color information on a new field, the process which derives diffraction-grating data from the color information, and the process which arranges a diffraction grating on a substrate -- since -- it is characterized by becoming.

[0020] The production approach of the diffraction-grating pattern by invention of claim 5 is characterized by to be obtained more by the process which creates the process at which the image data for making diffraction-grating data derive creates the image which consists of draw data defined by the formula etc., such as a straight line and a curve, in the production approach of a diffraction-grating pattern according to claim 3 or 4, and the image which changed into a dot matrix sufficiently fine to extent which does not lack the information on draw data from the image.

[0021] The production approach of the diffraction-grating pattern by invention of claim 6 is characterized by to be obtained more by the process from which the image data for making diffraction-grating data derive changes the image which consists of dot matrices into the image which consists of finer dot matrices, and the process which performs data smoothing (anti-aliasing processing) of color information from the information on pixels that the image adjoins in the production approach of a diffraction-grating pattern according to claim 3 or 4.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail with reference to a drawing. Drawing 1 is an example of the conventional diffraction-grating pattern with the larger cel arranged on a substrate than the appearance of a gridline. Thus, when the pattern and the pattern have been arranged on a pattern by two or more cels, as long as it observes with the naked eye, it can be considered that the outline of a pattern and a pattern is smooth. However, as shown in the enlarged drawing in drawing, by such diffraction-grating pattern, it can recognize what kind of configuration the appearance of a cel has constituted, and becomes the cause by which it is diffracted and scattered about in the direction in which light differs from the original design direction by the appearance part of the gridline cut off by the appearance of this cel, and the whole image of a diffraction-grating pattern wears white \*\*.

[0023] A certain diffracted light will be observed from the direction which originally must not be in sight, and the noise component by the diffraction and dispersion which are especially produced by the appearance of a cel when the cel is tidily arranged in configurations, such as a rectangle, like drawing 2 poses a problem in many cases, when there is an inclination to appear in the vertical direction and a longitudinal direction strongly by considering periodicity of arrangement of a cel etc. as a cause and a diffraction-grating pattern is observed from such a direction. When it is generally easy to generate such a noise component when a configuration with an include angle which is different from a design like the appearance part of a cel at bigger spacing than the pitch of a diffraction grating exists, and such a configuration is arranged at spacing smaller than the pitch of a diffraction grating, optical behavior is unfixed, the phenomenon which a noise component suits in slight strength does not happen, and it is not recognized.

[0024] Then, a cel is further made small (raising the resolution of a digital image used as a dimension), and the case where the magnitude of a cel becomes small rather than the pitch of a gridline is considered. In this case, it is applied to the case of whether one cel will be buried into a gridline or a cel belongs in a gridline at all or a cel is arranged on the outline of a gridline, and \*\*\*\*\*. Although it will be the requisite that there is a group of a sufficient number to constitute the appearance of a gridline

of the same cels since the pattern depending on the appearance of a cel which is completely unrelated to the configuration of a gridline will be produced, if the cel of the same class exists alone also in which case It is possible to constitute the gridline which has the appearance it can consider that is smooth optically finely rather than the pitch of a gridline by making a cel smaller enough than the appearance of a gridline (refer to drawing 3 ).

[0025] Thus, since the outline of a gridline becomes finer than the pitch of a diffraction grating in many cases with dealing with two or more cels as a group, and constituting each gridline, it can be considered optically that it is smooth.

[0026] Also in this case, in drawing 3 , although diffraction of light and dispersion have arisen with the outline of a gridline, since the side of a cel is finer than the pitch of a diffraction grating and diffraction by the appearance of a cel and dispersion occur, it is possible to control the phenomenon out of which a noise component comes in the direction for which it depended on the appearance of a cel generally strongly.

[0027] Since it is 2 micrometers or less, in order to expect the effectiveness of this invention, as for the pitch of the diffraction grating generally arranged on a diffraction-grating pattern, it is desirable for the magnitude of a cel to be also 2 micrometers or less at the maximum.

[0028] The pattern and pattern which are drawn on a diffraction-grating pattern usually use the image which digitized the image by computer graphics, a photograph, printed matter, a hand-drawn design, etc. with readers, such as a scanner. The pixel is arranged in the shape of a matrix, and, as for those images, each has the color information on a proper. It is impossible to define a gridline, when those pixels are smaller than the gridline drawn on a diffraction-grating pattern. Then, it is necessary to define the "field" which is made for the pixel arranged around the pixel and pixel of arbitration to be merged, and has a new appearance, to secure only the area which functions as a diffraction grating, and to arrange a gridline to the interior. Area with a free appearance only with the area which functions as this diffraction grating is called a "field" in this paper, and that conceptual diagram is shown in drawing 4 .

[0029] Moreover, the example of the generation method of a field is shown in drawing 5 and 6. It is the conceptual diagram of the process which the pixel judged that drawing 5 can compare and approximate the information on the adjoining pixel is merged, and generates one new field. In this case, if the appearance of a field has the fully small pixel which serves as nothing and a basis in a free configuration, it can be considered that the outline of a field is a curve. Although complicated down stream processing is required for this generation method, it is possible to draw the pattern of various precision by adjusting approximate conditions.

[0030] Drawing 6 is the conceptual diagram of the process which the adjoining pixel is merged in the shape of a matrix, and generates the new field of one piece or plurality in the interior. In this case, for a certain reason, it also needs to divide a matrix into a suitable field that the pixel which has not only an approximation color but various colors in a matrix exists, it needs to equalize the color of the pixel in a field, respectively, and needs to define a new color. Precision is changeable with this generation method by ending with comparatively easy down stream processing, in order to process for every matrix, and adjusting the magnitude of a matrix.

[0031] Moreover, the technique called CAE (Computer Aided Engineering) to the design of the industrial workpiece which has the design of the bodies, such as an automobile and an airplane, a curved surface, and a curve using a computer is used (refer to drawing 7 ). Generally the data of the curve defined by this technique or a curved surface are called draw data, and it is expressed by the formula, the vector, etc. and, unlike the image by the dot matrix, holds the smooth configuration in that data. If it changes into a dot matrix fine to the precision which does not spoil the information on draw data based on this invention when generating a diffraction-grating pattern from such draw data, it can be dealt with as usual as a diffraction-grating pattern which has arranged the diffraction grating by the dot matrix on a substrate.

[0032] moreover, changeless [ anything ] in respect of the resolution of an image, and quality, although the number of pixels is increasing if it remains as it is when re-dividing each pixel of a rude (a pixel number -- few) image like drawing 8 (a) and making a finer (a pixel number -- many) image. Arrange

the pixel which has data with which those pixels were mixed like drawing 8 (b) here based on the data of the adjoining pixel in between. The image which realizes resolution which it could not have by the rude image from the first when applying the smoothing technique of an image called the anti-aliasing used in the field of computer graphics to the whole image can be made in false. The high diffraction-grating pattern of the quality shown by drawing 3 is producible.

[0033]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, since the diffraction-grating pattern of this invention made each cel fine enough until the appearance of a cel became smaller than the pitch of a gridline, it can expect the effectiveness taken below.

- (1) Since it is so fine that the appearance of a cel cannot be recognized, neither the information on the object read with the scanner etc. nor the information on the configuration defined with draw data is spoiled, but it is possible to reproduce faithfully the image (an appearance, ambient atmosphere) which an object has, and a difference with a counterfeit can also be expressed clearly.
- (2) Since the direction of diffraction of the light produced on the appearance of a cel and dispersion is distributed in the direction by the appearance of a cel, it is avoidable that a noise component appears strongly in the specific direction.
- (3) As it is in claim 2, as compared with the pattern which drew the diffraction grating per cel conventional by making a gridline continuation inside [ with the same diffraction-grating information / whole ] a cel group, reproduce a subject-copy image faithfully more and the color expression of high saturation is possible.
- (4) Since a cel configuration is not recognized even if it observes with the dilation ratio of diffraction-grating level though it is the diffraction-grating pattern carried out based on the data of a dot matrix, the decision of a process or former data is difficult.

---

[Translation done.]